



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ
ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Α.Μ 090100

ΕΤΟΣ ΕΙΣ : 2009- 2010

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΡΑΔΟΥΝΙΣΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 1 ^ο – Παρουσίαση του Έργου	7
1.1 Περιγραφή του Έργου	7
1.2 Εγκατάσταση ύδρευσης	8
1.3 Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις.....	9
Κεφάλαιο 2 ^ο - Τεχνικές Προδιαγραφές Εγκατάστασης	12
2.1 Εγκαταστάσεις ύδρευσης	12
2.1.1 Δίκτυα σωληνώσεων και εξαρτήματα	12
2.2 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.....	13
2.2.1 Σωλήνες.....	13
2.2.2 Αγωγοί και καλώδια ισχυρών ρευμάτων	14
2.2.3 Ρευματοδότες.....	14
2.2.4 Κινητήρες και διακόπτες ζεύξης κινητήρων	15
2.3 Αντλητικά συγκροτήματα	16
Κεφάλαιο 3 ^ο – Καθορισμός Αξίας ενός Δημόσιου Έργου	19
3.1 Εισαγωγή.....	19
3.1.1 Χρόνος Παραγωγής	19

3.1.2 Παράταση Εργασιών.....	20
3.1.3 Εργολαβικό Όφελος.....	21
3.1.4 Απρόβλεπτες εργασίες	22
Κεφάλαιο 4ο – Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του Έργου.....	24
4.1 Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του έργου	24
4.2 Ανάλυση εργασιών	30
4.3 Χωματοουργικά και Καθαιρέσεις	31
4.3.1 Κατεδάφιση υδατόπυργου.....	31
4.3.2 Κατασκευή στρώσης άμμου-σκύρων μεταβλητού πάχους	32
4.4 Σκυροδέματα	33
4.5 Τοιχοποιίες	34
4.5.1 Αρμολογήματα-Επιχρίσματα.....	35
4.6 Υδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα.....	35
4.7 Ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές.....	36
Κεφάλαιο 5ο – Συμπεράσματα.....	37
Βιβλιογραφία	38

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας.....	18
Πίνακας 2: Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του έργου	25
Πίνακας 3: Ομάδες εργασιών κατασκευής των δεξαμενών	31

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση του κόστους της κατασκευής με εξέταση εκείνων των άρθρων των εργασιών που είναι οι δαπανηρότερες εργασίες που θα χρειαστεί να εκτελεστούν για την κατασκευή του έργου

Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια πρώτη παρουσίαση του έργου και της περιοχής του έργου καθώς επίσης και των εργασιών που περιλαμβάνονται.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και οι προδιαγραφές που αυτά έχουν είναι ένα σημείο που αυξάνει το κόστος της κατασκευής.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση εκείνων των σημείων που σχηματίζουν το συνολικό κόστος ενός δημόσιου έργου, όπως είναι το εργολαβικό όφελος, τα απρόβλεπτα, ο χρόνος παραγωγής του έργου και άλλα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική παρουσίαση του κόστους του έργου με ανάλυση των εργασιών από τα άρθρα του τιμολογίου και με εκτενή ανάλυση εκείνων των εργασιών που αποτελούν τις δαπανηρότερες εργασίες.

Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας από την παρουσίαση του έργου και δίνονται κάποια στοιχεία για την πρόοδο του έργου καθώς αυτό κατασκευάζεται σήμερα.

Εισαγωγή

Η κατασκευή έργων υποδομής στους ΟΤΑ για την βελτίωση της ζωής των κατοίκων είναι μια από τις σημαντικότερες δραστηριότητες των Δήμων και των Περιφερειών. Η κατασκευή όμως των έργων υποδομής θα πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή και έλεγχο στο κομμάτι του κόστους των εργασιών και της κατασκευής όπως επίσης θα πρέπει να πραγματοποιείται με γνώμονα την Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων. Η κατασκευή των τεχνικών έργων από τους ΟΤΑ είναι δημόσια τεχνικά έργα και εάν θέλαμε να δώσουμε έναν ορισμό για τα δημόσια και τεχνικά έργα αυτοί θα ήταν σύμφωνα και με τους Τιάκα και Κουτσιώρα (2015):

«Δημόσια έργα είναι όλα τα έργα που εκτελούν φορείς του δημοσίου τομέα και συνδέονται με οποιονδήποτε τρόπο με το έδαφος, το υπέδαφος ή τον υποθαλάσσιο χώρο, όπως και τα πλωτά τμήματα των τεχνικών έργων. Είναι δηλαδή τα τεχνικά έργα προς το Δημόσιο— Δήμους και Κοινότητες, δημόσιες επιχειρήσεις και εκμεταλλεύσεις, οργανισμούς και επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και προς τα Ν.Π.Δ.Δ. (Νομικό πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου).»

Ενώ σαν τεχνικά έργα ορίζονται «τα οικοδομικά έργα, τα λιμενικά, τα υδραυλικά, οδοποιίας, γεφυροποιίας, σιδηροδρόμων και γενικά έργα υπαίθρου και όχι η κατασκευή βιομηχανικών και βιοτεχνικών προϊόντων, που στις περιπτώσεις αυτές το κύριο στοιχείο είναι η πώληση του είδους και όχι η ανάληψη κατασκευής του έργου για τις οποίες αυτοί δικαιούνται σε απόληψη τιμήματος και όχι αμοιβής.

Στην περίπτωση οικοδομικών έργων, εργολαβικές εργασίες, ειδικότερα, είναι εκείνες που αφορούν τις κατεδαφίσεις, εκσκαφές θεμελίων, κατασκευής μπετόν αρμέ, λιθοδομές, αμμοκονιάματα, ξυλουργικές εργασίες, υδροχρωματισμοί και ελαιοχρωματισμοί, διακοσμήσεις, εγκαταστάσεις ανελκυστήρων κ.λπ. που έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία συστατικών μερών του ακινήτου.»

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η κατασκευή δεξαμενών ύδρευσης στις Τ.Κ Ρύζιου και Καλυβίων του Δήμου Σκύδρας.

Οι εργασίες κατασκευής του έργου περιλαμβάνουν την κατασκευή 2 δεξαμενών ύδρευσης με χωρητικότητα 425 m³ η κάθε μία ενώ θα κατεδαφιστεί και ο παλιός υδατόπυργος στην τοπική κοινότητα Καλυβίων. Επιπροσθέτως θα κατασκευαστεί και

αγωγός 153 μέτρων για την σύνδεση των δεξαμενών μεταξύ τους αλλά και για την σύνδεση των δεξαμενών με τις υφιστάμενες γεωτρήσεις και τα υφιστάμενα αντλιοστάσια των δεξαμενών.

Το έργο δημοπρατήθηκε το 2018 και οι υπογραφές με τους ανάδοχους πραγματοποιήθηκαν τον Απρίλιο του 2019, άρα μιλάμε για ένα έργο που σήμερα βρίσκεται στην φάση της κατασκευής.

Ο στόχος του έργου είναι η βελτίωση της διαχείρισης του νερού στον Δήμο Σκύδρας και συγκεκριμένα στις κοινότητες Καλυβίων και Ρυζιού του Δήμου με ταυτόχρονη μείωση των απωλειών του νερού στο δίκτυο και βελτίωση της ποιότητας του νερού που παρέχεται στους καταναλωτές.

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση του κόστους της κατασκευής με εξέταση εκείνων των άρθρων των εργασιών που είναι οι δαπανηρότερες εργασίες που θα χρειαστεί να εκτελεστούν για την κατασκευή του έργου.

Η κοστολόγηση των τεχνικών έργων στην Ελλάδα διαμορφώνεται και επηρεάζεται από διάφορους οικονομικούς, στρατηγικούς και τεχνικούς παράγοντες.

Η δομή της παρούσης εργασίας είναι η ακόλουθη:

Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια πρώτη παρουσίαση του έργου και της περιοχής του έργου καθώς επίσης και των εργασιών που περιλαμβάνονται.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και οι προδιαγραφές που αυτά έχουν είναι ένα σημείο που αυξάνει το κόστος της κατασκευής.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση εκείνων των σημείων που σχηματίζουν το συνολικό κόστος ενός δημόσιου έργου, όπως είναι το εργολαβικό όφελος, τα απρόβλεπτα, ο χρόνος παραγωγής του έργου και άλλα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική παρουσίαση του κόστους του έργου με ανάλυση των εργασιών από τα άρθρα του τιμολογίου και με εκτενή ανάλυση εκείνων των εργασιών που αποτελούν τις δαπανηρότερες εργασίες.

Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας από την παρουσίαση του έργου και δίνονται κάποια στοιχεία για την πρόοδο του έργου καθώς αυτό κατασκευάζεται σήμερα.

Κεφάλαιο 1^ο – Παρουσίαση του Έργου

1.1 Παράγοντες Τεχνικών Έργων

Στην παράγραφο αυτή αναφέρονται οι ορισμοί των πολύ βασικών και συχνότερα χρησιμοποιούμενων εννοιών που ο αναγνώστης θα συναντήσει καθώς θα μελετά τα επόμενα κεφάλαια. Με αυτό τον τρόπο καθίσταται πιο εύκολη και κατανοητή η ανάγνωση.

Η μελέτη των τεχνικών έργων και επιχειρήσεων, προϋποθέτει την γνώση και αποσαφήνιση των παρακάτω εννοιών :

Κύριος του έργου: Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο για λογαριασμό του οποίου πραγματοποιείται ένα έργο.

Μελετητής: Πρόσωπο που συμβάλλεται με τον κύριο του έργου ή τον εργολάβο και εκπονεί τη μελέτη του έργου. Μπορεί να είναι ακόμα και ένα ιδιωτικό γραφείο μελετών, με αρχιτέκτονες, πολιτικούς ή μηχανολόγους μηχανικούς. Στο συγκεκριμένο έργο την ηλεκτρομηχανολογική μελέτη ανέλαβε η εταιρεία Αναλογία με έδρα την Θεσσαλονίκη

Επιβλέπων: Πρόσωπο που με σύμβαση με τον κύριο έργου και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις αναλαμβάνει την επίβλεψη της εφαρμογής της μελέτης και της εκτέλεσης τεχνικού έργου ή τμήματος του, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Για το δημόσιο τομέα , επιβλέπων του έργου θεωρείται ο επιβλέπων μηχανικός του δημοσίου μόνο για έργα που εκτελούνται με αυτεπιστασία. Στο συγκεκριμένο έργο ο Επιβλέπων είναι ο Δήμος Σκύδρας.

Τεχνικός ασφαλείας: Παρέχει στον εργοδότη υποδείξεις και συμβουλές, γραπτά ή προφορικά, σε θέματα σχετικά με την υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας και την πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων.

Εργοτάξιο: Κάθε εργοτάξιο είναι ο χώρος όπου πραγματοποιούνται εργασίες οικοδομικές και πολιτικού μηχανικού και γενικά εκτελείται τεχνικό έργο. (ΠΔ 305/96)

Εργολάβος. Εργολάβος ή εργολήπτης τεχνικών έργων είναι κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει ως κύρια επαγγελματική απασχόλησή του, την εργολαβική εκτέλεση τεχνικών έργων, δηλαδή οικοδομικών, λιμενικών, υδραυλικών, οδοποιίας, γεφυροποιίας, σιδηροδρόμων και έργων υπαίθρου γενικά, άσχετα αν διατηρεί ή όχι επαγγελματική στέγη.

Εργολαβικές επιχειρήσεις. Είναι εκείνες οι επιχειρήσεις που έχουν ως αντικείμενο την εκτέλεση εργασιών, **για την κατασκευή τεχνικού έργου που συνδέεται με το έδαφος.** Συνεπώς στην έννοια του εργολάβου, δεν περιλαμβάνονται, κατ' αρχήν, οι προμηθευτές οικοδομικών προϊόντων, οι οποίοι ασκούν εμπορική ή βιοτεχνική επιχείρηση, έστω και αν αυτοί, κατά τις συναλλακτικές συνήθειες, εκτός από την πώληση των προϊόντων της επιχείρησής τους εκτελούν και την παρεπόμενη εργασία της τοποθέτησής τους στο πλαίσιο του όλου εκτελούμενου έργου. Τούτο συμβαίνει γιατί το κύριο στοιχείο, στις περιπτώσεις αυτές, είναι η πώληση του είδους και όχι η ανάληψη κατασκευής έργου.

1.2 Περιγραφή του Έργου

Το έργο θα εκτελεστεί στον Δήμο Σκύδρας και πιο συγκεκριμένα στις κοινότητες Ριζού και Καλυβίων και περιλαμβάνει την κατασκευή δυο δεξαμενών ύδρευσης.

Συγκεκριμένα πρόκειται να γίνει κατασκευή δύο νέων διθάλαμων δεξαμενών στις Τ.Κ. Ριζού και Καλυβίων. Επίσης πρόκειται να κατεδαφιστεί και να απομακρυνθεί ο πεπαλαιωμένος υδατόπυργος που υπάρχει στην Τ.Κ. Καλυβίων του Δήμου. Επίσης θα κατασκευαστεί και 153 μέτρα δίκτυο υπό πίεση και τα αντλιοστάσια των δεξαμενών.

Το συγκεκριμένο έργο έχει χρόνο αποπεράτωσης του 10 μήνες και περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Χωματοργικές εργασίες και καθαιρέσεις
- Εργασίες σκυροδέτησης
- Τοιχοποιίες και Επιχρίσματα
- Κατασκευή υδραυλικών και ηλεκτρολογικών δικτύων
- Την κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του κτιρίου και των δεξαμενών

- Την κατασκευή των υδραυλικών εγκαταστάσεων του κτιρίου και της δεξαμενής
- Επενδύσεις και επιστρώσεις
- Ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές
- Ασφαλτικές εργασίες και μονώσεις

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου για τις παραπάνω εργασίες είναι 386.773 ευρώ ο οποίος μαζί με τα απρόβλεπτα 18%, τα Γ.Ε & Ο.Ε 18% και το ΦΠΑ 24% φτάνει τις 525.805,00 ευρώ

1.3 Εγκατάσταση ύδρευσης

Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης του κτιρίου περιλαμβάνουν:

- Τα εσωτερικά δίκτυα διανομή του νερού ύδρευσης
- Τις παροχετεύσεις και τους αγωγούς υδροδότησης

Η υδροδότηση του κτιρίου με πόσιμο νερό θα γίνει μέσα από το δίκτυο ύδρευσης της πόλης ενώ τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου τρίτης γενιάς (PP), με βιδωτά εξαρτήματα.

Όλες οι σωληνώσεις που οδεύουν υπόγειες στον περιβάλλοντα χώρο κατασκευάζονται σε βάθος τουλάχιστον 70 cm για την αποφυγή παγετού, από πολυαιθυλένιο, ομοίου τύπου με τον αγωγό υδροδότησης ενώ το υλικό των οργάνων διακοπής θα είναι βάνες σφαιρικές ορειχάλκινες.

Για τα όργανα εκροής του δικτύου προβλέπονται κρουνοί πλύσης κρύου νερού DN20 για σύνδεση ελαστικού σωλήνα (anti-frost).

1.4 Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του κτιρίου θα περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση των ισχυρών ρευμάτων.

Τα δίκτυα διανομής θα περιλαμβάνουν την ηλεκτροδότηση του Γενικού Πίνακα Αντλιοστασίου του κτιρίου ωφέλιμης δεξαμενής 425 m³ που θα γίνει με καλώδιο NYΥ 5x16 και ασφάλειες πίνακα 3x63/50 A.

Οι σωληνώσεις των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα γίνουν με αυστηρά ευθείες οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές. Οι καμπύλες θα είναι ομαλές χωρίς παραμορφώσεις και κακώσεις των σωλήνων. Οι ενώσεις θα γίνονται με μούφες και οι διακλαδώσεις σε κουτιά διακλάδωσης. Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι συνεχούς μόνωσης και οι οπές τους που δεν χρησιμοποιούνται θα κλείνονται με πώματα. Με πώματα θα κλείνονται επίσης τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα κατασκευαστούν με αγωγούς (2+1)x1,5 mm² και ασφαλιζονται με ασφαλειοδιακόπτες 1x10 A.

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα κατασκευαστούν με αγωγούς 3x2,5 mm² και ασφαλιζονται με ασφαλειοδιακόπτες 1x16 A.

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί σειράς 0,5 KV κατά VDE με υλικά ταχείας μανδάλωσης και θύρα από plexiglas, κατάλληλοι για χωνευτή ή ορατή τοποθέτηση.

Στον χώρο της δεξαμενής θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα στεγανά φθορισμού, σύμφωνα με τα σχέδια.

Στα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται ρευματοδότες απλοί 10 A για την σύνδεση φορτίων φωτιστικών και μικροσυσκευών ενώ για κάθε φωτιστικό κύκλωμα προβλέπεται και ο αντίστοιχος διακόπτης.

Επιπροσθέτως προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω τύπων ρευματοδοτών:

1. Ρευματοδότες μονοφασικοί, σούκο 16A/250V
2. Ρευματοδότες μονοφασικοί, απλοί 16A/250V

Οι γειώσεις των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μονωμένοι αγωγοί ενώ η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι της διατομής των 16 mm.

Γεφυρώσεις στα δίκτυα σωληνώσεων θα εξασφαλίζουν συνέχεια γαλβανικής σύνδεσης. Θα υπάρχουν αναμονές εξωτερικά των κτιρίων μέσα σε κατάλληλα φρεάτια και σε σημεία που καθορίζονται από την μελέτη, για την μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Προβλέπεται επίσης και η τοποθέτηση ισοδυναμικών ζυγών.

Παράλληλα όλα τα μεταλλικά μέρη και οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση, θα γειωθούν. Επίσης τα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων και συσκευών), θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμα και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά μέρη.

Στο κτίριο θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση όπου θα συνδεθούν όλα τα σταθερά και αγωγή μεταλλικά στοιχεία της εσωτερικής εγκατάστασης.

Τα υλικά της γείωσης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα με χάλκινο περίβλημα και θα έχουν διάμετρο τουλάχιστον 20 mm ενώ το μήκος τους θα φτάνει τα 2,70 μέτρα στο μέγιστο. Οι αγωγοί της γείωσης θα έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή και οι ράβδοι αυτοί θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ηλεκτροδίων γείωσης με τριπλάσιο μήκος από το αρχικό.

Η απόσταση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους δεν θα είναι μικρότερη των 3 μέτρων.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Στο κτίριο προβλέπεται και αντικεραυνική προστασία που περιλαμβάνει το συλλεκτήριο σύστημα στην στέγη έκαστου κτιρίου, τους αγωγούς καθόδου και τη θεμελιακή γείωση.

Τέλος εντός των ηλεκτρικών πινάκων θα προβλέπονται οι κατάλληλες συσκευές – διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις (arresters)

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας θα είναι τελείως ανεξάρτητο από οποιοδήποτε άλλο ηλεκτρικό σύστημα ενώ όλα τα ηλεκτρόδια γείωσης

Κεφάλαιο 2^ο- Τεχνικές Προδιαγραφές Εγκατάστασης

2.1 Εγκαταστάσεις ύδρευσης

Οι τεχνικές προδιαγραφές των εγκαταστάσεων ύδρευσης περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους μαζί με τις τεχνικές προδιαγραφές των υλικών και των συσκευών που θα χρησιμοποιηθούν.

Τα υλικά που προδιαγράφονται και χρειάζονται δείγματα από τους κατασκευαστές προκειμένου να εξασφαλιστεί η αρτιότητα του έργου είναι τα ακόλουθα:

- Υδραυλικοί υποδοχείς
- Σωλήνες
- Μονωτικά υλικά των σωληνώσεων
- Λυόμενοι σύνδεσμοι
- Βαλβίδες
- Μηχανικά φίλτρα νερού
- Απορροφητές υδραυλικού πλήγματος
- Όργανα εκροής
- Όργανα ένδειξης

2.1.1 Δίκτυα σωληνώσεων και εξαρτήματα

Τα δίκτυα σωληνώσεων νερού θα κατασκευαστούν με τυποποιημένους σωλήνες και εξαρτήματα των παρακάτω τύπων:

- Σωλήνες από πολυπροπυλένιο κατάλληλοι για πόσιμο νερό ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 20 atm με αυτογενή θερμική συγκόλληση
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων για την απορρόφηση των συστολών και των διαστολών και την απομόνωση των κραδασμών στα σημεία σύνδεσης των μηχανημάτων.
- Στηρίγματα σωληνώσεων τα οποία θα είναι τυποποιημένα και θα περιλαμβάνουν προφίλ μορφής I,U και L καθώς επίσης και δετήρες σωλήνων καθώς επίσης και τα στηρίγματα σωληνώσεων τα οποία θα είναι γαλβανισμένα «εν θερμώ».

2.2 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποτελούνται από ένα πλήθος υλικών και εξαρτημάτων τα οποία έχουν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές για το συγκεκριμένο έργο.

2.2.1 Σωλήνες

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα με πάχος 1 χιλιοστό και θα βιδώνουν μεταξύ τους αλλά και με τα υπόλοιπα εξαρτήματα. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η μέγιστη στεγανότητα των αγωγών ενώ οι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από έναν διπλό μεταλλικό οπλισμό από έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση σε αντίθεση με τους σκληρούς μονωτικούς σωλήνες που είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του Κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Μέσα στα κτίρια και στα εξωτερικά δίκτυα εντός εδάφους θα τοποθετούνται γαλβανισμένοι σωλήνες από χάλυβα με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN και δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία καλωδίων τύπου J1VV ή HO5VV.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC 100, και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων ηλεκτροδότησης πινάκων σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους.

Τα κανάλια των καλωδίων θα είναι και αυτά κατασκευασμένα από PVC με ορθογωνική διατομή και θα περιέχουν ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης , αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών πάνω σε αυτά.

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης «το κανάλι, ανάλογα με τη διατομή του, θα μπορεί να είναι μονομερές, διμερές ή τριμερές για το διαχωρισμό των εγκαταστάσεων και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτησή του, όπως ακραία καλύμματα ρυθμιζόμενες εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες, διακλαδώσεις κλπ. ειδικά τεμάχια».

2.2.2 Αγωγοί και καλώδια ισχυρών ρευμάτων

Τα καλώδια θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό τύπου HO7V, ονομαστικής τάσης 450/750 V, κατά ΕΛΟΤ 563, VDE 0281, BS 6004 (NYA κατά VDE 0250) με θερμοπλαστική μόνωση PVC, χωρίς μανδύα, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε μονωτικούς σωλήνες, ορατούς ή εντοιχισμένους.

Παράλληλα τα καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV, κατά ΕΛΟΤ 843, θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση PVC των αγωγών, εσωτερική επένδυση ελαστικού ή ταινίας PVC και εξωτερικό μανδύα PVC, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο ύπαιθρο και μέσα στο έδαφος, εφ' όσον δεν καταπονούνται μηχανικά.

2.2.3 Ρευματοδότες

Οι ρευματοδότες εσωτερικών χώρων κύριας χρήσης θα είναι της αυτής σειράς και του ίδιου χρώματος με τους διακόπτες φωτισμού για κάθε κατηγορία χώρων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για λόγους αισθητικής ομοιομορφία.

Οι ρευματοδότες αποτελούνται από βάση, μηχανισμό και πλάκα και τοποθετούνται σε κατάλ-ληλο κυτίο ή σε κανάλι διανομής. Θα είναι μονοφασικοί, 16A/250V, τύπου ΣΟΥΚΟ με πλευρικές επαφές γείωσης.

Οι εξωτερικοί, ορατοί ρευματοδότες θα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

Για την διάκρισή τους οι ρευματοδότες εφεδρικής παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας θα είναι διαφορετικού τύπου από αυτούς της κοινής παροχής και της εφεδρικής

παροχής, έτσι ώστε να μη μπορούν να δεχθούν παρά μόνο ρευματολήπτες του αντίστοιχου τύπου. Οι τελευταίοι αυτοί ρευματολήπτες θα μπορούν να συνδέονται, χωρίς πρόβλημα προς τους ρευματοδότες κοινής παροχής. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να ελέγχεται και να αποφεύγεται η υπερφόρτιση των κυκλωμάτων εφεδρικής παροχής.

Οι ρευματοδότες διαχωρίζονται σύμφωνα και με τις τεχνικές προδιαγραφές στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ρευματοδότες χωνευτοί
- Ρευματοδότες χωνευτοί εφεδρικής παροχής
- Ρευματοδότες χωνευτοί εφεδρικής παροχής αδιάλειπτης τροφοδοσίας
- Ρευματοδότες χωνευτοί στεγανοί
- Ρευματοδότες εξωτερικοί στεγανοί
- Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης
- Ρευματοδότες κίνησης
- Ρευματοδότες κίνησης μονοφασικοί
- Ρευματοδότες κίνησης τριφασικοί

Οι αυτόματοι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ασφαλειοδιακόπτες προκειμένου να προστατεύουν τους πίνακες και τα καλώδια των διανομών από βραχυκυκλώματα και υπερφορτίσεις του δικτύου.

Με την χρησιμοποίηση των αυτόματων διακοπών, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πηνία εργασίας τα οποία θα ρυθμίζονται για την προστασία από υπερφορτίσεις και βραχυκυκλώματα.

2.2.4 Κινητήρες και διακόπτες ζεύξης κινητήρων

Οι κινητήρες θα είναι τριφασικοί ασύγχρονοι χαμηλής τάσης με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού κατά VDE 0530/69.

Η ζεύξη των κινητήρων θα γίνεται γενικά με αυτόματους διακόπτες αστέρα-τριγώνου και η προστασία τους με ασφάλειες και αυτόματους διακόπτες μετά θερμικών υπερεντάσεως. Για ισχύς μέχρι και 5,5 kW η ζεύξη των κινητήρων μπορεί, εφ'όσον το ρεύμα εκκίνησης είναι εντός των ορίων που θέτει η ΔΕΗ, να γίνεται απ' ευθείας.

Μονοφασικοί κινητήρες ισχύος μέχρι 1,5 kW τοποθετούνται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Η προστασία των μονοφασικών κινητήρων θα γίνεται με ασφάλειες βραδείας τήξης και εκκινητή με θερμικό υπερεντάσεως.

Οι κινητήρες θα είναι τριφασικοί μέχρι 5,5 kW με απευθείας κίνηση και θα προστατεύονται με ασφάλειες βραδείας τήξεως ή αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία, ο οποίος συνδυάζεται και με ηλεκτρονόμο τηλεχειρισμού, εφ' όσον απαιτείται.

Θα εκκινούνται με αυτόματους εκκινητές αστέρος-τριγώνου (ΥΔ) και θα προστατεύονται με συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξης, θερμικά υπερεντάσεως, ηλεκτρο-μαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας λειτουργίας και πηνία έλλειψης τάσης.

Το σύστημα εκκινητή ΥΔ αποτελείται από τα εξής στοιχεία σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου:

1. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) γραμμής
2. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) τριγώνου
3. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) αστέρος
4. Θερμικό στοιχείο
5. Χρονικό στοιχείο
6. Κουμπιά εντός-εκτός (On-Off)

Ο εκκινητής ΥΔ λειτουργεί με τηλεχειρισμό και χειροκίνητα με κουμπιά εκκινήσεως και στάσης, τοποθετείται δε στον πίνακα κίνησης, κοντά στον κινητήρα. Τα κουμπιά χειρισμού τοποθετούνται μέσα στον πίνακα κίνησης ή στον πίνακα ελέγχου, εφ' όσον προβλέπεται.

2.3 Αντλητικά συγκροτήματα

Σε κάθε ένα αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί ένα αντλητικό συγκρότημα το οποίο σύμφωνα και με τους υδραυλικούς υπολογισμούς από τις τεχνικές προδιαγραφές «θα έχει παροχή $Q=47 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό $H=30\text{m}$, αποτελούμενο από πολυβάθμιες κατακόρυφες αντλίες, που θα φέρουν κινητήρες με ενσωματωμένους ρυθμιστές συχνότητας».

Το αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από 1 αντλία ανύψωσης της πίεσης που θα έχει μέγιστη ισχύς 11 kW και 1 αντλία εφεδρική. Το αντλητικό συγκρότημα θα διαθέτει επίσης τους συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης, υδραυλικά εξαρτήματα καθώς και τα όργανα λειτουργίας.

Για την εύρυθμη λειτουργία του αντλιοστασίου, ο ηλεκτρικός πίνακας και τα κύρια τους μέρη του (μονάδα ελέγχου, λογισμικό), οι αντλίες με τους κινητήρες και τα inverter θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Το αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα και με τις τεχνικές προδιαγραφές:

- Υδραυλικό βαθμό απόδοσης των αντλιών στο σημείο λειτουργίας άνω του 65%.
- Συνολικό βαθμό απόδοσης (αντλία + κινητήρας) στο σημείο λειτουργίας 58% και άνω
- Αντοχή σε μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar
- Μέγιστη πίεση εισόδου 11,3 bar
- Αντοχή σε μέγιστη θερμοκρασία αντλούμενου υγρού 60°C.

Η διακύμανση του μανομετρικού θα γίνεται με αναλογικό τρόπο και θα είναι συναρτήσεως της παροχής, ώστε να επιτυγχάνεται αντιστάθμιση απωλειών λόγω τριβών έτσι ώστε με αυτό τον τρόπο αυτό θα υπάρχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση στην ηλεκτρική κατανάλωση. Η συγκεκριμένη εξοικονόμηση θα επιτυγχάνεται μεταβάλλοντας τις στροφές και των εν λειτουργία αριθμό των αντλιών. Η μέγιστη παροχή θα επιτυγχάνεται σε παράλληλη λειτουργία 2 αντλιών ενώ το πιεστικό συγκρότημα θα είναι δυνατό να λειτουργήσει χωρίς πρόβλημα υπερφόρτωσης των κινητήρων.

Η αντλία του συγκροτήματος θα είναι κατακόρυφη, πολυβάθμια, τύπου in-line, φυγοκεντρική, συζευγμένη μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ενσωματωμένο ρυθμιστή συχνότητας. Θα διαθέτει υδρολίπαντα έδρανα από καρβίδιο του πυριτίου και αριθμού ανάλογου του αριθμού των περωτών.

Τα τεχνικά στοιχεία της αντλίας είναι τα ακόλουθα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης:

Πίνακας 1: Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας

Μέγιστη πίεση εισόδου της αντλίας	11,3 bar
Μέγιστη πίεση λειτουργίας της αντλίας	16 bar
Θερμοκρασία αντλούμενου υγρού	5 °C – 60 °C
Παροχή αντλίας	47 m ³ /hr
Μανομετρικό αντλίας	30 m
Συνολικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας	≥ 58,2 %
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας

Οι ηλεκτροκινητήρες της αντλίας θα είναι αερόψυκτοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων. Η ισχύς των κινητήρων θα καλύπτουν όλο το εύρος της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Κεφάλαιο 3^ο – Καθορισμός Αξίας ενός Δημοσίου Έργου

3.1 Εισαγωγή

Ορισμένες παράμετροι που προσδιορίζουν την τελική αξία ενός Δημοσίου Τεχνικού Έργου στην Ελλάδα είναι οι ακόλουθες σύμφωνα και με τον Μεταλλινό (2009) :

- Χρόνος Παραγωγής
- Παράταση Εργασιών
- Έκπτωση
- Εργολαβικό Όφελος
- Απρόβλεπτες Εργασίες
- Συμπληρωματική Σύμβαση

3.1.1 Χρόνος Παραγωγής

Ο Χρόνος Παραγωγής ενός Δημοσίου Τεχνικού Έργου εκτιμάται από τον συντάκτη της μελέτης, πριν την έναρξη των εργασιών εκτέλεσης του και περιλαμβάνεται στα Τεύχη Δημοπράτησης του, ενώ είναι μόνο ενδεικτικός, και σε καμία περίπτωση δεν θα μπορεί να αντιστοιχηθεί στον κοινωνικό χρόνο εργασίας. Μόνον η αξία του μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια, η οποία επιβάλλεται να γίνει δεκτή ως δεδομένη και κάθε της μεταβολή, μόνο, ως ενδεχόμενη.

Στο συγκεκριμένο έργο, η διάρκεια εκτέλεσης του έργου είναι 10 μήνες σύμφωνα και με το άρθρο 12 της διακήρυξης με τίτλο «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΙΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΡΙΖΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΥΒΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΚΥΔΡΑΣ»

Η έννοια του Χρόνου Παραγωγής έχει ιδιαίτερη σημασία, για τον κατασκευαστή του. Όσον αφορά στον κατασκευαστή, μείωση του αναγκαίου χρόνου για την παράδοση του προϊόντος εργασίας στους χρήστες του ισοδυναμεί με αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας και επομένως αύξηση της ποσότητας σχετικής υπεραξίας που ο ίδιος ιδιοποιείται.

3.1.2 Παράταση Εργασιών

Κάθε σύμβαση, εκτός από την προθεσμία για την περάτωση του συνόλου του έργου (συνολική προθεσμία), περιλαμβάνει και προθεσμίες για την ολοκλήρωση συγκεκριμένων τμημάτων αυτού (τμηματικές προθεσμίες). Σε περιπτώσεις μικρών έργων ή έργων που από τη φύση τους δεν επιδέχονται προσδιορισμό τμημάτων ή χαρακτηριστικών επί μέρους δραστηριοτήτων, μπορεί η σύμβαση να μην προβλέπει τμηματικές προθεσμίες.

Όλες οι προθεσμίες (συνολική και τμηματικές) αρχίζουν από την υπογραφή της σύμβασης, εκτός αν στα συμβατικά τεύχη ορίζεται διαφορετικά.

Στο συγκεκριμένο έργο σύμφωνα με την ειδική συγγραφή υποχρεώσεων και το άρθρο 12 προβλέπεται:

- Στους 2 πρώτους μήνες από την υπογραφή της σύμβασης να έχει εγκατασταθεί στο εργοτάξιο
- Στους επόμενους 3 μήνες να έχει ολοκληρωθεί η σκυροδέτηση των 2 δεξαμενών
- Στους επόμενους 2 μήνες θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων στις δυο δεξαμενές.

Μέσα στη συνολική προθεσμία των 10 μηνών θα πρέπει να έχουν τελειώσει όλες οι επί μέρους εργασίες του έργου και να έχουν ολοκληρωθεί οι τυχόν προβλεπόμενες από τη σύμβαση δοκιμές. Το ίδιο ισχύει αναλογικά και για τις τμηματικές προθεσμίες.

Παράταση της συνολικής ή των τμηματικών προθεσμιών εγκρίνεται σύμφωνα και με την νομοθεσία:

α) Είτε «με αναθεώρηση», όταν η καθυστέρηση του συνόλου των εργασιών του έργου ή του αντίστοιχου τμήματος δεν οφείλεται σε αποκλειστική υπαιτιότητα του αναδόχου ή προκύπτει από αύξηση του αρχικού συμβατικού αντικειμένου.

β) Είτε «χωρίς αναθεώρηση», για το σύνολο ή μέρος των υπολειπόμενων εργασιών, όταν η παράταση κρίνεται σκόπιμη για το συμφέρον του έργου, έστω και αν η καθυστέρηση του συνόλου ή μέρους των υπολειπόμενων εργασιών οφείλεται σε αποκλειστική υπαιτιότητα του αναδόχου. Σε περίπτωση έγκρισης παράτασης προθεσμίας «χωρίς αναθεώρηση», για το σύνολο των υπολειπόμενων εργασιών του έργου ή μιας τμηματικής προθεσμίας του, επιβάλλονται οι σχετικές ποινικές ρήτρες, ανεξάρτητα από την έγκριση της παράτασης αυτής.

Η έγκριση των παρατάσεων προθεσμιών γίνεται από την προϊσταμένη αρχή, ύστερα από αίτηση του αναδόχου. Παράταση μπορεί να εγκριθεί και χωρίς αίτηση του αναδόχου, αν αυτή δεν υπερβαίνει την οριακή προθεσμία.[N.3669/08]

3.1.3 Εργολαβικό Όφελος

Στην οικονομοτεχνική μελέτη η οποία συντάσσεται μετά την ολοκλήρωση της τεχνικής μελέτης, όπου ο παραγωγός-μελετητής προτείνει την επιστημονικά τεκμηριωμένη τεχνική λύση για την επίλυση της κοινωνικής ή ατομικής ανάγκης που καλείται να θεραπεύσει το έργο κι η οποία «μεταφράζει» σε χρηματικές μονάδες το προϊόν του πνευματικού κάματος, ώστε οι αρμόδιοι να κρίνουν, εάν μπορεί να πληρωθεί, περιλαμβάνεται συγκεκριμένο κονδύλι το οποίο προβλέπεται να δοθεί ως αντάλλαγμα στον κατασκευαστή για την εκτέλεση εργασιών που η τεχνική μελέτη δεν προέβλεψε είτε ως είδος που δεν τις περιέλαβε στο Τιμολόγιο των Τευχών Δημοπράτησης, είτε ως αναγκαία ποσότητα εργασιών που περιλαμβάνονται στον Προϋπολογισμό των Τευχών Δημοπράτησης και δεν πρόβλεψε με ακρίβεια το μέγεθος τους, για την έντεχνη κατασκευή του προϊόντος. Το κονδύλι, αυτό, είναι προσδιορισμένο και ίσο με νομοθετημένο ποσοστό επί της προϋπολογισμένης αξίας του έργου, προσαυξημένης κατά την ισοδύναμη αξία που θεσμικά προβλέπεται ως όφελος του εργολάβου (E.O.). Εντάσσεται στον προϋπολογισμό ως πρόβλεψη και όχι

ως ισοδύναμο εργασιών του συμβατικού αντικειμένου που, ούτως ή άλλως, θα εκτελεστούν. Στο συγκεκριμένο έργο το Ε.Ο ανέρχεται στο 18% του συνολικού προϋπολογισμού του έργου και είναι 69.161,00 ευρώ. Το κράτος, δηλαδή, θέτει συγκεκριμένα κριτήρια προκειμένου αυτή η χρηματική αξία να αναλωθεί για την εκτέλεση των απρόβλεπτων επιμέρους εργασιών ή των επιπλέον απρόβλεπτων ποσοτήτων εργασιών του συμβατικού αντικειμένου τις οποίες, «εν γένει», τις ονομάζει «Απρόβλεπτες Εργασίες» και την θεσμικά προβλεπόμενη τιμή τους την περιλαμβάνει ως ξεχωριστή, δυνάμενη να αναλωθεί, αξία στον Προϋπολογισμό. Πρόκειται για προϋποθέσεις της έντεχνης παραγωγής του έργου, τις οποίες ο έμπορος της τεχνικής μελέτης δεν μπόρεσε, ή δεν ήταν δυνατό να προβλέψει. Γνωρίζοντας αυτό το δομικό μειονέκτημα της συνολικής κυκλοφορίας του προϊόντος εργασίας του, προβλέπει τούτη την αξία προκειμένου να μην παραβιαστεί η ισοδύναμη σχέση ανταλλαγής μεταξύ αγοραστή και πωλητή του αναπαραγωγικού εμπορεύματος Δημόσιο Έργο. Σύμφωνα με την προβλεπόμενη από τον νομοθέτη διαδικασία προϋπολογισμού της αξίας του υλικού προϊόντος εργασίας, μετά τον προσδιορισμό της αξίας του εμπορεύματος, υπολογίζεται θεσμικά το κέρδος του εργολάβου, το οποίο προστίθεται σε αυτήν. Στη συνέχεια, το άθροισμα μεγεθύνεται κατά το ποσοστό των απρόβλεπτων εργασιών και προκύπτει νέο. Σε αυτό προστίθεται μια πεπερασμένη ποσότητα αξίας για την αναθεώρηση και επικαιροποίηση (αποπληθωρισμό) των τιμών του συμβατικού αντικειμένου, ώστε οι επιμέρους αξίες των εργασιών να παραμένουν σταθερές και αποπληθωρισμένες για να μην παραβιάζεται η σχέση ισοδυναμίας σε βάρος του αναδόχου. Τέλος, προστίθεται ο Φ.Π.Α. Το τελικό άθροισμα αντιστοιχεί σε ενδεικτική-εκτιμώμενη τιμή του εμπορεύματος επί της οποίας οι υποψήφιοι κατασκευαστές που συμμετέχουν στη δημόσια διαδικασία επιλογής κατασκευαστή (Δημοπρασία), που διεξάγεται με ευθύνη του παραγγελιοδότη του έργου (δημόσιος φορέας), μειοδοτούν, ώστε τελικά να επιλεγεί ως ανάδοχος εκείνος ο παραγωγός που κατά την κρίση του κράτους (σύμφωνα με το σύστημα δημοπράτησης που το ίδιο επέλεξε και εφάρμοσε) μπορεί να μετουσιώσει τη συγκεκριμένη ιδεατή αξία χρήσης σε τεχνικό έργο.

3.1.4 Απρόβλεπτες εργασίες

Οι προϋπολογισμοί των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνουν κονδύλιο απροβλέπτων δαπανών ίσο προς το 9% της αξίας των εργασιών για έργα

προϋπολογιζόμενης δαπάνης άνω των 5.000.000 € και ίσο προς 15% για έργα κάτω του ποσού αυτού (με ΓΕ&ΟΕ). (Αναγνωστόπουλος,2009)

Στο συγκεκριμένο έργο το ποσό των Απρόβλεπτων εργασιών ανέρχεται στο ποσό 68.459,00 ευρώ. Το ποσόν των απροβλέπτων μειώνεται κατά την μέση τιμή της προσφερόμενης έκπτωσης.

Οι δαπάνες που καλύπτονται με το κονδύλι των απρόβλεπτων δαπανών είναι οι εργασίες που προκύπτουν κατά την διάρκεια του έργου εξαιτίας της εφαρμογής καινούριων κανονισμών είτε οι δαπάνες που προκύπτουν από τις απαιτήσεις του έργου προκειμένου η κατασκευή να παραδοθεί άρτια και λειτουργική είτε επίσης από τις αναθεωρήσεις της μελέτης.

Προβλέπεται συγκεκριμένα ότι το κονδύλιο των απρόβλεπτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εργασίες που δεν προβλέπονται μεν από τη σύμβαση αλλά προκύπτουν κατά την κατασκευή και κρίνονται απαραίτητες για την αρτιότητα και λειτουργικότητα του έργου.

. Η χρήση των απρόβλεπτων δαπανών για τις εν λόγω εργασίες είναι νόμιμη εφόσον συντρέχουν επιπλέον οι κάτωθι προϋποθέσεις:

- Καινούριες εργασίες που δεν μπορούσαν να προβλεφθούν παρόλο που η μελέτη κατασκευής υπήρξε άρτια και ακριβής και με βάση την οποία προσδιορίστηκε το τεχνικό αντικείμενο του έργου.
- Δεν αλλάζει ο χαρακτήρας της κατασκευής και η λειτουργικότητα του έργου με τις καινούριες εργασίες που θα πραγματοποιηθούν

Με τη νέα ρύθμιση είναι δυνατή η χρήση των απροβλέπτων για τις εργασίες αυτές, αρκεί να τηρήθηκαν οι ισχύουσες απαιτήσεις για τη σύνταξη των μελετών και, επιπλέον, να μην τροποποιείται με τις χρηματοδοτούμενες από τα απρόβλεπτα εργασίες η όλη κατασκευή του έργου καθώς και τα βασικά διακριτά στοιχεία της, όπως προβλέπονται από την αρχική σύμβαση. Κατά τα λοιπά ως προς τη διαδικασία ανάλωσης των απροβλέπτων εξακολουθούν να ισχύουν οι κείμενες διατάξεις χωρίς όμως να ισχύει πλέον ο περιορισμός να μην περιλαμβάνει ο Α.Π.Ε. συμπληρωματικές εργασίες. (Αναγνωστόπουλος,2009)

Κεφάλαιο 4ο – Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του Έργου

4.1 Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του έργου

Ο προϋπολογισμός του έργου είναι 525.805,00 € και η ανάλυση των εργασιών παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα 2.

Α/Α	Είδος Εργασίας	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή (€)	Δαπάνη
					Μερική (€)
	Ομάδα Α: Χωματοουργικά, καθαιρέσεις				
1	Εκσκαφές χαλαρών εδαφών.	m3	110	1.9	209.00
2	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες.	m3	590	2.1	1.239.00
3	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών ,με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	m3	140	1.55	217.00
4	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχωδών και αμμοχαλικών με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.	m3	450	7.01	3.154.50
5	Κατασκευή στρώσης άμμου-σκύρων μεταβλητού πάχους.	m3	300	10.74	3.222.00
6	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή.	m3	25	9.3	232.50
7	Βάση οδοστρωσίας. Βάση πάχους 0,10 m. (Π.Τ.Π 0-155)	m3	120	1.5	180.00
8	Υπόβασηοδοστρωσίας. Υπόβασηοδοστρωσίαςσυμπυκνωμένο υ πάχους 0,10 m.	m3	120	1.4	168.00
9	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου ,την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	m3	85	14.55	1.236.75
10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα εως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00m.	m3	5	32.95	164.75
11	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	m3	72	10	720.00
12	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50cm.	m3	44	14.34	630.96
13	Στρώσεις εδρανή και εγκιβωτισμός σωλήνες με άμμο και προελεύσεως λατομείου	m3	26	14.34	372.84
14	Κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις(ΑΕΚΚ).	m3	540	2.3	1.242.00
15	Απόξεση ασφαλτικού τάπητα αστικής οδού με χρήση φρέζας.	m3	6	3.4	20.40
16	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	m3	6	18.5	111.00

17	Κατεδάφιση υδατόπυργου με τη χρήση κομπρεσέρ- βενζινοκίνητου τροχού. Κατεδάφιση υδατόπυργου στην Τ.Κ Καλυβίων	m3	1	14500	14.500.00
				Άθροισμα Εργασιών:	27.620.70

Ομάδα Β: Σκυροδέματα					
1	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωσης και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C 12/15	m3	110	67.00	7.370.00
2	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m3	1	77.00	77.00
3	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	m3	610	93.00	56.730.00
4	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	kg	84000	0.98	82.320.00
5	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	m2	2120	8.20	17.384.00
6	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	m2	30	18.50	555.00
7	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα. Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας)	kg	1800	5.20	9.360.00
8	Σφράγιση αρμών. Σφράγιση οριζόντιων αρμών με υδροδιογκούμενο κορδόνι σφράγισης.	m	160	8.00	1.280.00
				Άθροισμα Εργασιών:	175.076.00
Ομάδα Γ: Τοιχοποιίες, επιχρίσματα					
1	Οπτοπλινθοδομές. Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x12x19 cm. Πάχους 1 (μιάς) πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	m2	47	33.5	1.574.50
2	Οπτοπλινθοδομές. Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x12x19 cm. Πάχους 1 ½ πλίνθων (υπερμπατικές)	m2	84	50.5	4.242.00
3	Διαζώματα (σενάζ)- Λοιπές ενισχύσεις τοιχοδομών. Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	m	98	19.7	1.930.60
4	Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων.	m2	8	10.2	81.60
5	Επίχρισμα πατητό πάχους 1,5 cm εξωτερικών επιφανειών.	m2	585	8.4	4.914.00
6	Αρμολογήματα- Επιχρίσματα. Επιχρίσματα τριπτά- τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα.	m2	560	13.5	7.580.00
7	Χρωματισμοί. Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με	m2	415	3.9	1.618.50

	ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα.				
8	Χρωματισμοί. Υδροχρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασπράζας, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως. Εξωτερικών επιφανειών με χρήση ελαιοχρωμάτων αλκυδικής, ακρυλικής βάσεως νερού ή διαλύτου	m2	585	9.5	5.557.50
			Άθροισμα Εργασιών:		27.478.70
Ομάδα Δ: Δίκτυα (υδραυλικά, ηλεκτρικά)					
Ομάδα Δ1					
1	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου (ductile iron). Με σωλήνες DN 125 mm/ κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545	m	33	37.9	1.250.70
2	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου (ductile iron). Με σωλήνες DN 150 mm/ κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545	m	120	48.3	5.196.00
3	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ταν, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	Kg	2850	2,6	7.410.00
4	Δικλίδες χυτοδιηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	Τεμ.	24	380	9.120.00
5	Δικλίδες χυτοδιηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	Τεμ.	4	270.00	1.080.00
6	Υδρόμετρο τύπου Woltman ή αντιστοίχου τύπου, PN 16 Διατομής DN 150	Τεμ.	4	870.00	3.480.00
7	Βαλβίδες Αντεπιστροφής Ελαστικής Έμφραξης Χυτοσίδηρες Φλαντζωτές Τύπου HYDRROSTOP. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	Τεμ.	4	760.70	3.042.80
8	Αερεξαγωγός διπλής ενέργειας τύπου Glefield, σειράς 900 Ονομαστικής διαμέτρου DN 150mm	Τεμ.	2	300.00	600.00
9	Φίλτρο αναρροφήσεως με ωτίδες, από χυτοσίδηρο και γαλβανισμένο διάτρητο έλασμα Ονομ. πίεσεως 16 atm Διαμέτρου 150 mm	Τεμ.	4	480.00	1.920.00
10	Χοάνη υπερχείλησης δεξαμενών νερού χυτοσιδερένια διαμέτρου Φ 150	Τεμ.	4	300.00	1.200.00
11	Εξαεριστήρας δεξαμενής	Τεμ.	4	50.00	200.00
12	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR41, DN 160 mm	m	3	7.00	21.00
13	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR41, DN 135 mm	m	30	22.80	684.00
14	Κανάλια αποστράγγισης διαπέδων κατά EN 1433 βιομηχανικής προέλευσης. Τοποποιημένο κανάλι εσωτερικού πλάτους 100mm κατηγορίας φορτίου D 400 με εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο.	m	2	135.00	270.00
15	Κανάλια αποστράγγισης διαπέδων κατά EN 1433 βιομηχανικής προέλευσης.	m	28	216.00	6.048.00

	Τυποποιημένο κανάλι εσωτερικού πλάτους 200mm κατηγορίας φορτίου D 400 με εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο.				
16	Σωλήνες αποστράγγισης διάτρητοι, συμπαγούς τοιχώματος ,από PVC-U. Σωλήνες αποστράγγισης διάτρητοι από PVC-U, SDR 41, DN 160mm	μμ	65	9.30	604.50
17	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2. Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS 10=10Mpa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 125mm/ PN 10atm	m	23	11.90	273.70
18	Διαμόρφωση σύνδεσης δεξαμενής με εισερχόμενο από τη γεώτρηση αγωγό ύδρευσης και σύνδεσης εξερχόμενου από τη δεξαμενή αγωγού με την κεφαλή του δικτύου ύδρευσης , για οποιοδήποτε υλικό και διάμετρο αγωγού.	Τεμ.	2	1.900.00	3.800.00
			Άθροισμα Εργασιών:		46.200.70
ΟΜΑΔΑ: Δ2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ					
1	Νέο ηλεκτροκίνητο πιεστικό συγκρότημα δύο κατακόρυφων αντλιών με πίνακα ελέγχου μεταλλάκτη στροφών αυτοματισμού και δοχείο όπως τις προδιαγραφές HyMPC-E/G 2CRE 45-1 3x400/50-60 DL	τμχ	2	22.350.00	44.700.00
2	Νέα σύνδεση με ΔΕΗ για Το αντλιοστάσιο	κ.α	2	650.00	1.300.00
3	Καλώδιο τύπου NYΥ πενταπολικό διατομής 5x6 mm ² , ορατό ή εντοιχισμένο	m	50	12.32	616.00
4	Καλώδιο τύπου NYΥ πενταπολικό διατομής 5x4 mm ² , ορατό ή εντοιχισμένο	m	50	10.90	545.00
5	Καλώδιο τύπου NYΥ πενταπολικό διατομής 5x10 mm ² , ορατό ή εντοιχισμένο	m	20	13.20	264.00
6	Καλώδιο τύπου NYΥ πενταπολικό διατομής 5x16 mm ² , ορατό ή εντοιχισμένο	m	20	15.60	312.00
7	Καλώδιο τύπου NYM, τριπολικό διατομής 3x 1.5 mm ²	m	90	5.80	522.00
8	Καλώδιο τύπου NYM, τριπολικό διατομής 3x 2.5 mm ²	m	87	6.13	533.31
9	Σχάρα καλωδίων, διάτρητη , από λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ, διαστάσεων 100X 50 mm με καπάκι	m	50	11.70	585.00
10	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός , σπирάλ Φ 16mm	m	150	4.57	685.50
11	Κυτίο διακλαδώσεως , πλαστικό Φ70mm	τμχ	15	4.56	68.40
12	Ρευματοδότης SCHUKO, ορατός , στεγανός	τμχ	12	13.57	162.84
13	Διακόπτης ορατός, στεγανός διπλός με πλήκτρο τάσεως 250 V	τμχ	4	8.70	34.80
14	Ηλεκτροδότηση Ηλεκτρικού Πίνακα Αντλιοστασίου από το δίκτυο της ΔΕΗ	Κατ' Αποκοπή	2	675.00	1.350.00
15	Ηλεκτρικός πίνακας Αντλιοστασίου σύμφωνα με το σχέδιο Η1 1.1	Κατ' Αποκοπή	2	2.000.00	4.000.00
16	Φωτιστικό σώμα φθορισμού χελώνη ελλειψοειδής στεγανή IP44 χυτοδιηρά με προφυλακτήρα 80w	τμχ	6	43.00	258.00
17	Φωτιστικό σώμα φθορισμού , ορατής τοποθέτησης στεγανό ,IP68, με ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης , με	τμχ	14	130.00	1.820.00

	ενσωματωμένο kit ασφαλείας 90 λεπτών, με δύο λαμπτήρες φθορισμού T8 58W, άμεσης συμμετρικής δέσμης φωτισμού.				
18	Φωτιστικό σώμα σφαιρικής, 2x21W	τμχ	6	53.00	318.00
19	Πυροσβεστήρας PA	τεμ	4	52.50	210.00
20	Πυροσβεστήρας CO2	Τεμ	2	127.50	255.00
21	Ταινία θεμελιακής γείωσης αλεξικεραύνου χαλύβδινη διατομής 30x3,5 mm	m	240	16.89	4.053.60
22	Ισοδυναμικός ζυγός με πλαστική βάση διαστάσεων 5x17x5 cm 9 υποδοχών	τμχ	2	55.03	110.06
23	Περιλαίμιο γείωσης σωλήνος χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο για σωλήνα διαμέτρου 3/4 – 4 ins	τμχ	8	23.17	185.36
24	Στήριγμα αγωγού αλεξικεραύνου φθ/10		400	15.00	6.000.00
				Άθροισμα Εργασιών:	68.888.87
ΟΜΑΔΑ: Δ3 ΕΠΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ					
25	Νέος Κρουνος	Κατ' Αποκοπή	2	150.00	300.00
26	Φλοτεροβάνο με ανοξείδωτο πλωτήρα και άξονα για τον έλεγχο την στάθμης υγροδεξαμενής.	τμχ	4	1.000.00	4.000.00
27	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα λυμάτων ονομαστικής ισχύος 10,0 + 10,00 m3/h	τμχ	1	2.300.00	2.300.00
				Άθροισμα Εργασιών:	6.600.00
				ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Δ	121.689.57
Ομάδα Ε: Επενδύσεις, επιστρώσεις					
1	Μονώσεις με διπλή ασφαλιστική επάλειψη	m2	20	1.75	35.00
2	Στεγανοποιητικές επαλείψεις και επιστρώσεις επιφανειών σκυροδέματος. Επαλειφόμενο ή έγχυτο στεγανωτικό σκυροδέματος, τσιμεντοειδούς βάσης, χημικής δράσης, με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό του, κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό.	Kg	1800	4.75	8.550.00
				Άθροισμα Εργασιών :	8.585.00
Ομάδα ΣΤ : κατασκευές ξύλινες ή μεταλλικές					
1	Χαλύβδινα καπάκια.	Kg	390	14.00	5.460.00
2	Καλύμματα φραγίων. Αλύματα από ελατό γυτοσίδηρο (ductile iron)	Kg	120	2.90	348.00
3	Βαθμίδες από γυτοσίδηρο	Kg	1250	2.20	2.750.00
4	Σιδηρά κουφώματα κοινά-Γκαραζόπορτες. Θύρες εξαερισμού.	Kg	160	11.20	1.792.00
5	Σιδηρά κουφώματα κοινά-Γκαραζόπορτες. Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	Kg	970	5.60	2.072.00
6	Σιδηρά κουφώματα κοινά-Γκαραζόπορτες . Κάσσες ανάρτησης θυροφύλλων από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης.	Kg	20	5.60	112.00
7	Σιδηρά κουφώματα κοινά-Γκαραζόπορτες. Γκαραζόπορτα μεταλλική ανακλινόμενη ή τυλιγόμενη	Kg	735	16.80	12.348.00
				Άθροισμα Εργασιών :	24.882.00
Ομάδα Ζ: Λοιπά, τελειώματα.					
1	Ασφαλιστική προεπάλειψη	m2	120	1.2	144.00
2	Ασφαλιστικές στρώσεις κυκλοφορίας. Ασφαλιστική στρώση κυκλοφορίας συμποκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου.	m2	120	7.86	943.20

3	Γεωφάσματα. Γεωφάσμα στραγγιστηρίων	m2	215	1.65	354.75
		Άθροισμα Εργασιών :			1.441.95

Πίνακας 2: Προμέτρηση και Προϋπολογισμός του έργου

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου, εξαρτάται από την προμέτρηση των ποσοτήτων των εργασιών και των υλικών όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Από εκεί και πέρα η ανάλυση των εργασιών οι οποίες είναι αυτές που ανεβάζουν το κόστος του έργου θα πραγματοποιηθεί στην επόμενη παράγραφο.

4.2 Ανάλυση εργασιών

Οι κυριότερες εργασίες που περιλαμβάνουν την κατεδάφιση του υδατόπυργου και την κατασκευή των δεξαμενών περιγράφονται σε αυτή την παράγραφο. Όπως παρουσιάστηκε στην προηγούμενη παράγραφο το έργο θα κοστίσει συνολικά 525.805,00 €.

Στο έργο αυτό περιλαμβάνονται πλήθος εργασιών οι οποίες κατηγοριοποιούνται στις εξής κατασκευαστικές εργασίες:

- Χωματοργικές εργασίες και καθαιρέσεις
- Σκυροδέματα
- Τοιχοποιίες και επιχρίσματα
- Υδραυλικά και ηλεκτρολογικά δίκτυα
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίου και δεξαμενής
- Εγκαταστάσεις ύδρευσης κτιρίου και δεξαμενής
- Ασφαλτικές επιστρώσεις
- Μεταλλικές και ξύλινες κατασκευές εσωτερικά των κτιρίων

Οι πιο ακριβές εργασίες σύμφωνα με την προμέτρηση και τον προϋπολογισμό είναι οι εργασίες σκυροδέτησης, καθώς και οι εργασίες εγκατάστασης των ηλεκτρικών και υδραυλικών δικτύων στο κτίριο και στις δεξαμενές.

Πιο αναλυτικά το κόστος κάθε ομάδας εργασιών είναι το εξής

Ομάδα Εργασιών	Κόστος
Χωματοουργικά - Καθαιρέσεις	27.620,70 €
Σκυροδέματα	175.076,00 €
Τοιχοποιίες	27.478,70 €
Υδραυλικά και Ηλεκτρικά δίκτυα	121.689,57 €
Ασφαλτικές επιστρώσεις	10.026,00 €
Ξύλινες ή μεταλλικές κατασκευές	24.882,00 €
ΣΥΝΟΛΟ	386.773,92 €

Πίνακας 3: Ομάδες εργασιών κατασκευής των δεξαμενών

Στις επόμενες παραγράφους θα γίνει αναλυτική περιγραφή των πιο ακριβών εργασιών και δραστηριοτήτων για κάθε ομάδα εργασιών.

4.3 Χωματοουργικά και Καθαιρέσεις

Στην κατηγορία των χωματοουργικών εργασιών και των καθαιρέσεων, από όλες τις εργασίες, δυο είναι αυτές που κοστίζουν τα περισσότερα:

- Κατασκευή στρώσης άμμου-σκύρων μεταβλητού πάχους
- Και η κατεδάφιση του υδατόπυργου

4.3.1 Κατεδάφιση υδατόπυργου

Κατεδάφιση υδατόπυργου κατασκευασμένος από σκυρόδεμα στηριζόμενο σε υποστηλώματα και με θεμελίωση τύπου Ραντιέ.

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες προπαρασκευαστικές εργασίες για την κατεδάφιση όπως είναι η τοποθέτηση ικριωμάτων, η καθαίρεση των μεταλλικών κατασκευών, η χρήση κομπρεσέρ για την κατεδάφιση των τοιχωμάτων της δεξαμενής, η χρήση τροχού για την αδιατάρακτη κοπή των τσιμεντένιων δαπέδων. Τα προϊόντα των κατεδαφίσεων θα φορτώνονται σε φορηγά και θα εναποτίθενται σε αδειοδοτημένους χώρους επεξεργασίας ΑΕΚΚ που θα υποδείξει η υπηρεσία. Το

σκάμμα που θα δημιουργηθεί θα επιχωθεί με γαιώδη εδάφη ενώ στην τιμή περιλαμβάνεται και η χρήση όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, εργαλείων κατεδάφισης, το κόστος μεταφοράς και εναπόθεσης των προϊόντων της κατεδάφισης καθώς και η συνολική ασφάλιση του έργου.

Τιμή κατ'αποκοπή:

ΕΥΡΩ ΔΕΚΑ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΠΕΝΤΑΚΟΣΙΑ ΕΥΡΩ
14.500, 00 €

Ο υδατόπυργος που θα κατεδαφιστεί στην Τ.Κ Καλυβίων παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 1: Υδατόπυργος προς κατεδάφιση στην Τ.Κ Καλυβίων

4.3.2 Κατασκευή στρώσης άμμου-σκύρων μεταβλητού πάχους

Κατασκευή στρώσεων από θραυστά υλικά προελεύσεως λατομείου (αδρανή οδοστρωσία, λιθοσυντρίματα, σκύρα κλπ). Περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου, οι πλάγιες μεταφορές εντός της κάτοψης του κτιρίου με ή χωρίς μηχανικά μέσα, η διάστρωση σε πάχη έως 30 cm, η διαβροχή και η συμπίκνωση με οδοστρωτήρες καταλλήλων διαστάσεων ή δονητικές πλάκες.

Κατασκευή στρώσης μεταβλητού πάχους είτε με αποστράγγιση είτε με εξυγιαντικές στρώσεις από τα επιχώματα και από τα θεμέλια των τεχνικών έργων με άμμο και σκύρα με μέγιστη κοκκομετρία τα 20 cm. Στην τιμή αυτή περιλαμβάνεται η προμήθεια και η μεταφορά της άμμου και των σκύρων καθώς και του απαιτούμενου νερού διαβροχής, η φορτοεκφορτώσεις των φορτηγών καθώς επίσης και η διαβροχή, η διάστρωση και η συμπύκνωση των υλικών.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο (m³) συμπυκνωμένου όγκου, με την μεταφορά του θραυστού υλικού από οποιαδήποτε απόσταση. Επιμέτρηση με λήψη διατομών προ και μετά την επίχωση.

ΕΥΡΩ ΔΕΚΑ ΕΥΡΩ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΛΕΠΤΑ
10,74€

Η συνολική ποσότητα αυτής της εργασίας ανέρχεται στα 300 m³ και το συνολικό κόστος στα 3.222,00 ευρώ.

4.4 Σκυροδέματα

Στην κατηγορία των εργασιών των σκυροδεμάτων , από όλες τις εργασίες, δυο είναι αυτές που κοστίζουν τα περισσότερα:

- Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος κατηγορίας C25/30
- Και η προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδέματος υδραυλικών έργων

4.4.1 Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος κατηγορίας C25/30

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει την παραγωγή ή την προμήθεια, την μεταφορά, την διάστρωση και την συμπύκνωση σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας συμπεριλαμβανομένης της κατηγορίας C25/30 που περιλαμβάνεται στην μελέτη του

έργου. Στην τιμή περιλαμβάνεται επίσης χρήση όλων των υλικών για την παραγωγή σκυροδέματος όπως είναι τα αδρανή υλικά, το τσιμέντο και το νερό, η χρήση των δονητών μάζας και η μεταφορά και οι σταλίες των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος (βαρέλες) , η μετάβαση και η χρήση της αντλίας σκυροδέματος.

Η Τιμή ανά κυβικό μέτρο (m^3) κατασκευασθέντος στοιχείου από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις προβλεπόμενες διαστάσεις είναι

ΕΥΡΩ ΕΝΕΝΗΝΤΑ ΤΡΙΑ ΕΥΡΩ
93,00 €

Η συνολική ποσότητα αυτής της εργασίας ανέρχεται στα $610m^3$ και το συνολικό κόστος στα 56.730,00 ευρώ.

4.4.2 Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων

Η δραστηριότητα αυτή αφορά την προμήθεια και μεταφορά επι τόπου στο έργο χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος για υδραυλικά έργα καθώς και δομικά πλέγματα με διατομή σύμφωνα και με την μελέτη. Η τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού πραγματοποιείται μετά την παραλαβή του ξυλότυπου.

Στην τιμή της μονάδας περιλαμβάνεται η μεταφορά στο έργο, η διαμόρφωση και η τοποθέτηση του οπλισμού, οι συνδέσεις των ράβδων με σύρμα, η τοποθέτηση των αποστατήρων, η διακίνηση του οπλισμού.

Η τιμή ανα kg σιδηρού οπλισμού υδραυλικών έργων ανέρχεται στα

ΕΥΡΩ ΕΝΕΝΗΝΤΑ ΟΚΤΩ ΛΕΠΤΑ ΤΟΥ ΕΥΡΩ
0,98 €

Η συνολική ποσότητα αυτής της εργασίας ανέρχεται στα 84.000 Kg και το συνολικό κόστος στα 82.320,00 ευρώ που αποτελεί και την ακριβότερη μεμονωμένη εργασία σε όλη την κατασκευή.

4.5 Τοιχοποιίες

Στην κατηγορία των εργασιών της τοιχοποιίας , από όλες τις εργασίες, η εργασία που κοστίζει τα περισσότερα είναι αυτή των αρμολογημάτων και των επιχρισμάτων.

4.5.1 Αρμολογήματα-Επιχρίσματα

Στην εργασία των αρμολογημάτων και των επιχρισμάτων περιλαμβάνονται οι εργασίες που περιλαμβάνουν την προετοιμασία των επιφανειών εφαρμογής των επιχρισμάτων, την αποκοπή των μεγάλων διογκωμάτων της επιφάνειας, την ύγρανση της επιφάνειας.

Επιπροσθέτως στις εργασίες περιλαμβάνονται και οι εργασίες προετοιμασίας των οδηγών οριοθέτησης των κενών και των ορίων.

Τα επιχρίσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τριπτά ή τριβιδιστά με τσιμεντοκονιάματα με πάχος 2,5 εκατοστών σε τρεις στρώσεις επι των τοίχων ή των ορόφων σε οποιοδήποτε ύψος μέχρι τα 4 μέτρα από το δάπεδο εργασίας.

Η τιμή ανα m² επιφάνεις επιχρισμάτων ανέρχεται στα

ΕΥΡΩ ΔΕΚΑ ΤΡΙΑ ΕΥΡΩ ΚΑΙ ΠΕΝΗΝΤΑ ΛΕΠΤΑ
13,50 €

Η συνολική ποσότητα αυτής της εργασίας ανέρχεται στα 560 m² και το συνολικό κόστος στα 7.580,00 ευρώ που αποτελεί και την ακριβότερη εργασία αυτής της κατηγορίας των εργασιών.

4.6 Υδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα

Στην κατηγορία των εργασιών που περιλαμβάνει τα υδραυλικά και τα ηλεκτρικά δίκτυα, το κόστος των υλικών και των προμηθειών είναι αυτό που είναι ακριβότερο από ότι η ίδια η εργασία.

Πιο συγκεκριμένα η προμήθεια των συρταρωτών δικλίδων με ωτίδες οι οποίες είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο και η εγκατάσταση αυτών είναι μια από τις ακριβότερες προμήθειες. Οι δικλίδες κοστίζουν 380 ευρώ το τεμάχιο και το έργο περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση 24 τέτοιων δικλίδων με το συνολικό κόστος της εγκατάστασης να ανέρχεται στις **9.120 ευρώ**.

Αλλά η ακριβότερη προμήθεια στην κατηγορία των υδραυλικών και ηλεκτρικών εργασιών είναι η προμήθεια ενός ηλεκτροκίνητου πιεστικού συγκροτήματος το οποίο θα έχει δυο κατακόρυφες αντλίες και αυτοματισμούς.

Το κάθε ηλεκτροκίνητο πιεστικό συγκρότημα κοστίζει 22.350 ευρώ και για τις ανάγκες του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθεί η προμήθεια 2 τέτοιων πιεστικών συγκροτημάτων με συνολική αξία της προμήθειας **44.700 ευρώ**.

4.7 Ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές

Στην κατηγορία των ξύλινων και μεταλλικών κατασκευών, το κόστος των υλικών και των προμηθειών είναι αυτό που είναι ακριβότερο από ότι η ίδια η εργασία όπως συμβαίνει και στα υδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα

Η προμήθεια σιδηρών κουφωμάτων και η προμήθεια γκαραζοπορτών είναι η προμήθεια με το μεγαλύτερο κόστος. Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί πως στο κόστος της προμήθειας περιλαμβάνεται και το κόστος των εργασιών. Η τιμολόγηση της προμήθειας των σιδηρών κουφωμάτων και των γκαραζοπορτών γίνεται με βάση το βάρος και πραγματοποιείται ανα Kg και το κόστος ανα Kg είναι 16,80 ευρώ και η συνολική προμήθεια είναι 735 Kg. Άρα το συνολικό κόστος της προμήθειας είναι **12.348,00 ευρώ**.

Η δεύτερη προμήθεια από πλευράς κόστους στην κατηγορία των ξύλινων και μεταλλικών κατασκευών είναι η προμήθεια των χαλύβδινων καπακιών για τα φρεάτια που θα κατασκευαστούν. Και σε αυτή την κατηγορία η τιμολόγηση πραγματοποιείται ανα Kg και το κόστος ανά kg είναι 14,00 ευρώ με την συνολική προμήθεια να είναι 390 Kg και το συνολικό κόστος της προμήθειας να ανέρχεται στα **5.460,00 ευρώ**

Κεφάλαιο 5ο – Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε η ανάλυση της κατασκευής του έργου «Κατασκευή δεξαμενών ύδρευσης στις τοπικές κοινότητες Ρίζου και Καλυβίων» στον Δήμο Σκύδρας.

Το έργο αυτό περιλαμβάνει την κατασκευή δύο νέων διθάλαμων δεξαμενών στις Τ.Κ. Ριζού και Καλυβίων. Επίσης πρόκειται να κατεδαφιστεί και να απομακρυνθεί ο πεπαλαιωμένος υδατόπυργος που υπάρχει στην Τ.Κ. Καλυβίων του Δήμου. Επίσης θα κατασκευαστεί και 153 μέτρα δίκτυο υπό πίεση και τα αντλιοστάσια των δεξαμενών.. Από την ανάλυση των εργασιών που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, το έργο περιλαμβάνει χωματουργικές εργασίες και εργασίες κατεδαφίσεων, εργασίες σκυροδέτησης, εργασίες τοιχοποιών, ασφαλτικές επιστρώσεις, υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εργασίες καθώς επίσης και ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές. Το συνολικό κόστος του έργου είναι 525.805,00 € μαζί με τα Γ.Ε και τα Ο.Ε.

Σημαντικό μέρος του κόστους του έργου περιλαμβάνει τις προμήθειες των υλικών που θα χρειαστούν για την κατασκευή του έργου.

Η σύμβαση κατασκευής του έργου υπογράφηκε στις 02/04/2019 με την κοινοπραξία με συμβατική προθεσμία κατασκευής του έργου τους 10 μήνες.

Κατά τους 2 πρώτους μήνες της κατασκευής του έργου ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί στο εργοτάξιο, να έχει υποβάλλει προς την υπηρεσία το χρονοδιάγραμμα της κατασκευής του έργου και να έχει εκπονήσει το Σ.Α.Υ και το Φ.Α.Υ του έργου. Επιπροσθέτως τους 2 πρώτους μήνες θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί η εκσκαφές για την πρώτη δεξαμενή. Στους επόμενους 3 μήνες, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες σκυροδέτησης των δυο δεξαμενών και αφού ολοκληρωθούν οι εργασίες σκυροδέτησης, θα πρέπει τους δυο επόμενους μήνες να έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες τοποθέτησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού στις δεξαμενές. Τέλος στους επόμενους 3 μήνες θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί συνολικά το έργο που περιλαμβάνει τις υπόλοιπες μεταλλικές και ξυλουργικές κατασκευές καθώς επίσης και τις ασφαλτικές εργασίες στο

περιβάλλοντα χώρο του έργου. Οι κοστοβόρες εργασίες σύμφωνα με την προσμέτρηση και τον προϋπολογισμό είναι οι εργασίες αγκυροδέτησης , καθώς και οι εργασίες εγκατάστασης των ηλεκτρικών και υδραυλικών δικτύων στο κτίριο και στις δεξαμενές.

Βιβλιογραφία

1. Π. Μεταλληνός, Η μέτρηση της αξίας ενός Δημόσιου Τεχνικού Έργου, Η περίπτωση της Ελλάδας, Τεχνικά Χρονικά - Τεύχος 3, Μάιος – Ιούνιος 2008
2. Η Ελληνική Εμπειρία από το 1950 έως σήμερα, Ε.Μ.Π., Φεβρουάριος 2009
3. Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών, Π. Αναγνωστόπουλος, Κοστολογικές προσεγγίσεις τεχνικών έργων, Πληροφορίες – Αναλύσεις – Προβληματισμοί, 2009
4. Διακήρυξη του έργου «Κατασκευή δεξαμενών ύδρευσης στις τοπικές κοινότητες Ρίζου και Καλυβίων» στον Δήμο Σκύδρας» Δήμος Σκύδρας, 2018
5. Κουτσιώρας Κ,- Τιάκας Γ.,(2015) Κοστολόγηση τεχνικών έργων με εφαρμογή σε παράδειγμα βιολογικού καθαρισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος
6. Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη Εφαρμογής κατασκευής του έργου «Κατασκευή δεξαμενών ύδρευσης στις τοπικές κοινότητες Ρίζου και Καλυβίων» στον Δήμο Σκύδρας»(2016) Τεχνικό γραφείο Αναλογία, Θεσσαλονίκη
7. Τιμολόγιο Μελέτης του Έργου «Κατασκευή δεξαμενών ύδρευσης στις τοπικές κοινότητες Ρίζου και Καλυβίων»(2018) Σκύδρα
8. Σημειώσεις ΤΑΤΕ, ΔΕΠΟΜ